



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07074584 A**(43) Date of publication of application: **17.03.95**

(51) Int. Cl.

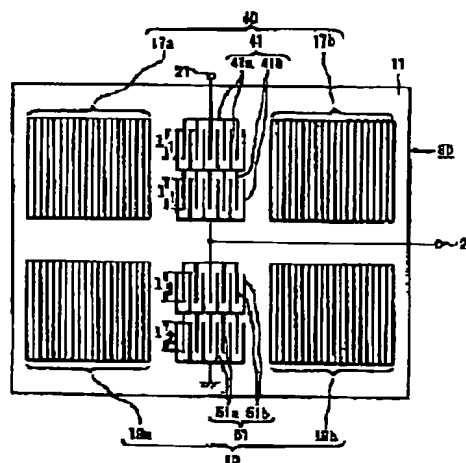
H03H 9/145**H03H 9/25****H03H 9/64**(21) Application number: **05217297**(22) Date of filing: **01.09.93**(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor:
SAKAMOTO NOBUYOSHI
UU HOKU HOA
KASAGI MASAKATSU
MORIMOTO SHIGEYUKI(54) **SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract

PURPOSE: To easily improve power resistance by turning interdigital electrode to a divided electrode structure.

CONSTITUTION: For this surface acoustic wave filter 30, the interdigital electrodes 40 and 51 of first and second surface acoustic wave resonators 40 and 50 constituting the surface acoustic wave filter 30 are turned to the divided electrode structure. The electrode 41 of the resonator 40 is constituted by electrically serially connecting a first interdigital electrode 41a and a second interdigital electrode 41b so as to overlap the back parts of one of comb-line parts of each other. Similarly, the electrode 51 of the resonator 50 is constituted by electrically serially connecting the first and second interdigital electrodes 51a and 51b so as to overlap the back parts of one of the comb-line parts of each other. Further, the crossing lengths of the electrodes 41a and 41b and the electrodes 51a and 51b is constituted so as to be l_1 and l_2 respectively. By lengthening the crossing length, the power resistance of the filter can be improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-74584

(43) 公開日 平成7年(1995) 3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	9/145	Z 7259-5 J		
	9/25	Z 7259-5 J		
	9/64	Z 7259-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-217297

(22) 出願日 平成5年(1993) 9月1日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 坂本 信義

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 ウー・ホク・ホア

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 笠置 昌克

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大垣 孝

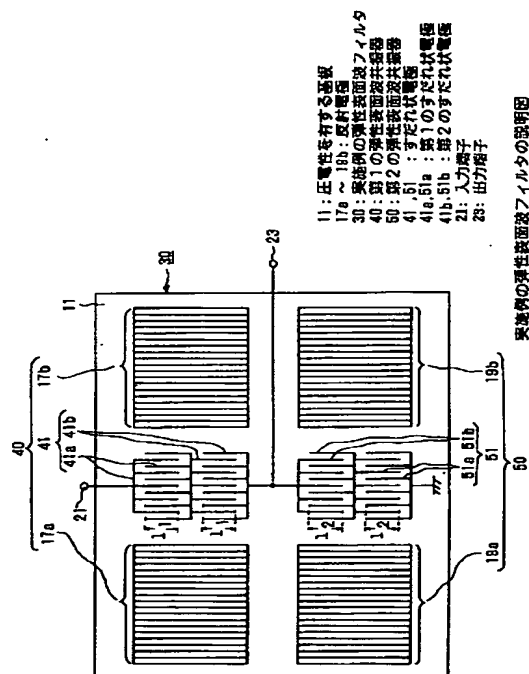
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタ

(57) 【要約】

【目的】 従来に比べ耐電力の向上が図り易い構造を有する弾性表面波フィルタを提供すること。

【構成】 すだれ状電極41と反射電極17a, 17bとを具えた第1の弾性表面波共振器40及び、すだれ状電極51と反射電極19a, 19bとを具えた第2の弾性表面波共振器50を具える弾性表面波フィルタにおいて、すだれ状電極41、51をそれぞれ分割電極構造としてある。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弾性表面波を励振、検出するためのすだれ状電極と、該すだれ状電極により励振された弾性表面波を反射させるための反射電極とを具えた弾性表面波共振器を少なくとも 2 つ具える弾性表面波フィルタにおいて、

少なくとも 1 つの弾性表面波共振器のすだれ状電極を分割電極構造としてあることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、弾性表面波共振器を用いて構成した弾性表面波フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 3 は従来の弾性表面波フィルタ 10 の最も基本的な構成を概略的に示した平面図である。この図 3 において、11 は圧電性を有する基板、13、15 はそれぞれ弾性表面波を励振するためのすだれ状電極、17a、17b と、19a、19b とはそれぞれ弾性表面波を反射するための反射電極、21 は入力端子、23 は出力端子を示す。各反射電極 17a ~ 19b は、縦長電極 a を多数並置しそれら縦長電極 a 同士を各両端で電極 b によって短絡したもので構成してある。

【0003】 この弾性表面波フィルタでは、すだれ状電極 13 と反射電極 17a、17b とで第 1 の弾性表面波共振器 25 が構成され、すだれ状電極 15 と反射電極 19a、19b とで第 2 の弾性表面波共振器 27 が構成される。各弾性表面波共振器 25、27 の等価回路は、弾性表面波工学（電子通信学会発行、柴山 幹夫監修、（昭和 58 年））の第 192 頁に開示されているように表せる。例えば第 1 の弾性表面波共振器 25 であれば、図 4（A）のように表せる。ここで、インダクタ L_1 、コンデンサ C_1 、 C_{01} 、抵抗 r_1 の各パラメータは、図 3 に示したすだれ状電極 13 の電極指の数、交差長 l_3 の長さ、反射電極 17a、17b での縦長電極 a の本数などで決定される。また、第 2 の弾性表面波共振器 27 の等価回路図は、第 1 の弾性表面波共振器 25 の等価回路図の入出力端子をそれぞれ出力端子や接地端子に置き換え、さらに、インダクタンス、コンデンサ、抵抗をそれぞれ L_2 、 C_2 、 C_{02} 、 r_2 と置き換えることにより（ただし、数値的には、 $L_2 = L_1$ 、 $C_2 = C_1$ 、 $C_{02} = C_{01}$ 、 $r_2 = r_1$ の場合があっても良い。）表せる。そして、第 2 の弾性表面波共振器 27 の各パラメータ L_2 、 C_2 、 C_{02} 、 r_2 についても、第 2 の弾性表面波共振器 27 のすだれ状電極 15 や反射電極 19a、19b の構成により決定される。

【0004】 また、第 1 の弾性表面波共振器 25 の L_1 、 C_1 、 C_{01} 、 r_1 を包括的にインピーダンス Z_1 で表示するとした場合、図 4（A）の等価回路図は図 4

2

（B）のように表せる。また、第 2 の弾性表面波共振器 27 の L_2 、 C_2 、 C_{02} 、 r_2 を包括的にインピーダンス Z_2 で表示するとした場合、図 3 に示した弾性表面波フィルタ 10 自体の等価回路図は、図 5 のように表せる。この図 5 の回路構成においてそのインピーダンス要素 Z_1 、 Z_2 が図 4（A）の等価回路で表示されるものの場合、この回路ではフィルタ特性が得られることは周知である。

【0005】 この弾性表面波フィルタ 10 においては、要求されるフィルタ特性の仕様により、 L_1 、 C_1 、 C_{01} 、 r_1 、 L_2 、 C_2 、 C_{02} 、 r_2 の各パラメータが決定される。また、帯域外減衰量を多く取る必要がある場合は、この弾性表面波フィルタ 10 が縦続接続（図 5 の回路が縦続接続）されて使用される。

【0006】 ところで、弾性表面波フィルタは一般に電力に弱く、耐電力は数百 mW 程度といわれている。この理由は、弾性表面波の振動エネルギーが圧電基板の表面に集中（基板表面から 1 波長以内の深さまでの基板部分に 90% 以上集中）しているため、高電力を印加した場合、発熱するためと考えられている。発熱を抑えるためには弾性表面波の振動エネルギーを分散させる必要がある。振動エネルギーを分散させるためには、すだれ状電極 13、15 の電極指の本数を増すか電極指の交差長 l_3 、 l_4 の長さを長くする必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、弾性表面波フィルタの仕様が与えられると、該フィルタ中の各弾性表面波共振器の各パラメータ、上記の例でいえば第 1 の弾性表面波共振器の等価回路図中の各パラメータ L_1 、 C_1 、 r_1 、 C_{01} と、第 2 の弾性表面波共振器の各パラメータ L_2 、 C_2 、 r_2 、 C_{02} とが、上記仕様に応じた値にそれぞれ一義的に決定される。したがって、図 3 の構成では、すだれ状電極の電極指数及び交差長、また反射電極の本数も一義的に決められることになるので、弾性表面波フィルタの耐電力も一義的に決定されてしまう。

【0008】 この発明はこのような点に鑑みなされたものであり、したがってこの発明の目的は、従来に比べ耐電力の向上が図り易い構造を有する弾性表面波フィルタを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この目的の達成を図るため、この発明によれば、弾性表面波を励振、検出するためのすだれ状電極と、該すだれ状電極により励振された弾性表面波を反射させるための反射電極とを具えた弾性表面波共振器を少なくとも 2 つ具える弾性表面波フィルタにおいて、少なくとも 1 つの弾性表面波共振器のすだれ状電極を分割電極構造としてあることを特徴とする。

【0010】

【作用】 この発明の構成によれば、すだれ状電極を分割

3

電極構造にしたのでそうしない場合の弾性表面波フィルタと同様な仕様を満足するための手法の一として該すだれ状電極の交差長を長くする手法がとれる。すだれ状電極の交差長を長く出来るということは、その分、弾性表面波の振動エネルギーを分散できることになるので、弾性表面波フィルタの耐電力の向上が図れる。

【0011】

【実施例】以下、図1及び図2を参照してこの発明の弾性表面波フィルタの実施例について説明する。なお、説明に用いる各図は、この発明を理解出来る程度に概略的に示してあるにすぎない。また、各図において図3若しくは図4を用いて説明した構成成分と同様な構成成分については図3若しくは図4で用いた番号と同一の番号を付して示しその説明を省略する場合がある。

【0012】図1は、この発明の実施例の弾性表面波フィルタ30の構成を概略的に示した図である。具体的には、2つの弾性表面波共振器40及び50で構成され、かつこの発明を適用した弾性表面波フィルタの例を示している。

【0013】この実施例の弾性表面波フィルタ30では、それを構成する第1及び第2の弾性表面波共振器40、50各々のすだれ状電極41、51をそれぞれ分割電極構造としている。具体的には、第1の弾性表面波共振器40におけるすだれ状電極41は、第1のすだれ状電極41aと第2のすだれ状電極41bとを、互いの一方の楕円部分の背の部分が重なるようにして電氣的に直列接続したもので構成してある。同様に、第2の弾性表面波共振器50におけるすだれ状電極51は、第1のすだれ状電極51aと第2のすだれ状電極51bとを、互いの一方の楕円部分の背の部分が重なるようにして電氣的に直列接続したもので構成してある。さらに、この実施例では、第1の弾性表面波共振器40におけるすだれ状電極41の、第1及び第2のすだれ状電極41a、41bそれぞれの交差長がいずれも l_1 となるように構成し、第2の弾性表面波共振器50におけるすだれ状電極51の、第1及び第2のすだれ状電極51a、51bそれぞれの交差長がいずれも l_2 となるように構成してある（これらを以下、「2分割電極構造」と略称する。）。

【0014】ここで、この実施例の弾性表面波フィルタ30での各すだれ状電極41、51の電極指数と、図3を用いて説明した従来の弾性表面波フィルタ30での各すだれ状電極13、15の電極指数とが等しいとすると、この実施例の弾性表面波フィルタ30で図3に示した弾性表面波フィルタ10の特性と等しい共振特性を得るためには、交差長に関して、 $l_1 = 2l_3$ 、 $l_2 = 2l_4$ の関係が必要になる。この理由を以下に図2を参照しながら説明する。

【0015】すだれ状電極と反射電極とで構成される弾性表面波共振器の等価回路は、既に説明したように、図

4

4(A)のように表される。したがって、すだれ状電極の電極指数が等しく然も各すだれ状電極41、51それぞれが2分割電極構造とされている本実施例のような弾性表面波共振器40、50の場合は、交差長 l_1 が従来の構造（図3参照）での交差長 l_3 に対し $l_1 = 2l_3$ であり、かつ、交差長 l_2 が従来の構造（図3参照）での交差長 l_4 に対し $l_2 = 2l_4$ であるとする、その等価回路図、例えば第1の弾性表面波共振器40の等価回路図は、図2(A)のように表せる。ここで、この第1の弾性表面波共振器40でのすだれ状電極41は2分割電極構造であるので図2(A)の等価回路中のa点及びb点は同電位になるから、第1の弾性表面波共振器40の等価回路図のa点とb点とを切り離した場合のインピーダンスは切り離さない場合のインピーダンスと同じと考えて良い。したがって、第1の弾性表面波共振器40の図2(A)に示した等価回路図は、図2(B)のように表すことが出来る。また、この図2(B)の等価回路において抵抗成分は $2r_1$ であるのでこの等価回路図は図4(A)に示した従来の等価回路図に対し抵抗成分の点で相違するよう見受けられるが、一般に弾性表面波共振器においてはQ（品質係数）が非常に高いので抵抗成分 $2r_1 \approx r_1$ とみなすことができる。このようなことから、 l_1 、 l_2 各々を $l_1 = 2l_3$ 、 $l_2 = 2l_4$ とすることで、実施例の弾性表面波フィルタ30と図2(B)を用いて説明した従来の弾性表面波フィルタ40とは等価回路的に同じものとなることが理解できる。

【0016】この実施例の弾性表面波フィルタ30では、図3を用いて説明した従来の弾性表面波フィルタ10に比べ、交差長は4倍になるので弾性表面波の振動エネルギーを4倍の面積の基板領域に分散させることができる。このため、耐電力を4倍に向上させることができる。また、分割電極構造を採用したとしてもフィルタ特性は従来と同一のフィルタ特性を得ることが出来る。また、分割電極構造を採用したとしてもフィルタ特性は従来と同一のフィルタ特性を得ることが出来る。

【0017】上述においてはこの発明の弾性表面波フィルタの実施例について説明したがこの発明は上述の実施例に限られない。

【0018】例えば上述の実施例では第1及び第2の弾性表面波共振器40、50各々のすだれ状電極41、51それぞれを分割電極構造としていたが、弾性表面波共振器40、50のいずれか一方のすだれ状電極を分割電極構造とした場合も従来よりは耐電力を向上させることが出来る。ただし、その場合は入力側の弾性表面波共振器40にこの発明を適用するのが好適である。また、帯域外減衰量を多く取る必要がある場合に弾性表面波フィルタ30を縦続接続して使用する場合もこの発明はもちろん適用出来る。その場合もそれに含まれる少なくとも1つの弾性表面波共振器のすだれ状電極を分割電極構造にすることにより、従来より耐電力の向上が図れる。ま

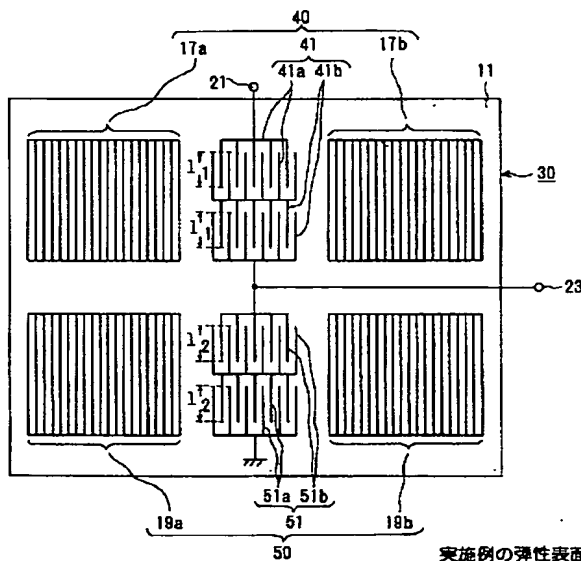
た、分割電極構造を採用したとしてもフィルタ特性は従来と同一のフィルタ特性を得ることが出来る。

【0019】また、上述の実施例ではすだれ状電極を2分割電極構造にする例を説明したが、3分割、4分割というようにさらに分割数を増やすことも可能である。分割数を増加することにより耐電力を一層向上させることができる。また、上述の実施例では第1及び第2の弾性表面波共振器40、50において第1及び第2のすだれ状電極での交差長が互いに等しくなるように(1₁とか1₂)すだれ状電極41や51を構成する例を示したが、等分割でない場合があっても良い。その場合も、従来に比べ耐電力を向上させることができる。

【0020】

【発明の効果】上述した説明から明かなように、この発明の弾性表面波フィルタによれば、すだれ状電極を分割電極構造にしたのでそうしない場合の弾性表面波フィルタと同様な仕様を満足するための手法の一として該すだれ状電極の交差長を長くする手法がとれる。すだれ状電極の交差長を長く出来るということは、その分、弾性表面波の振動エネルギーを分散できることになるので、弾性表面波フィルタの耐電力を従来より向上させることが出来る。

【図1】



実施例の弾性表面波フィルタの説明図

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の弾性表面波フィルタの構成を概略的に示した図である。

【図2】(A)及び(B)は実施例の弾性表面波フィルタの説明図であり、その等価回路図の説明図である。

【図3】従来の弾性表面波フィルタの構成を概略的に示した図である。

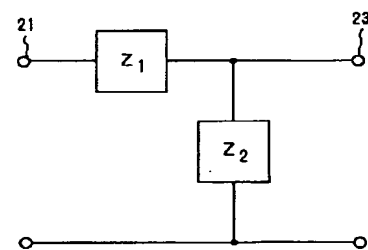
【図4】弾性表面波フィルタに具わる弾性表面波共振器の説明図である。

【図5】弾性表面波フィルタの等価回路図の説明図である。

【符号の説明】

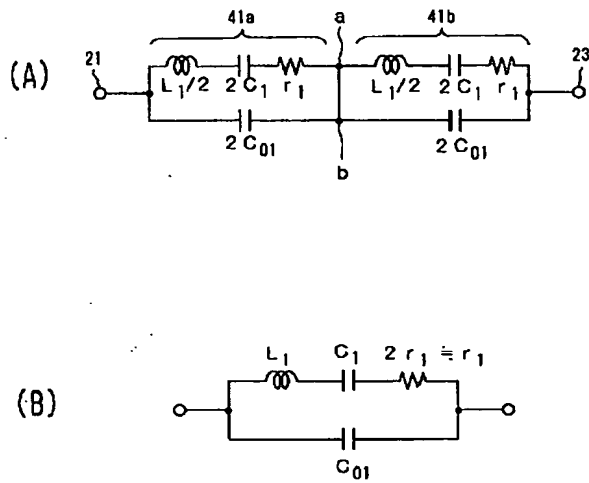
- 11: 圧電性を有する基板
- 17a, 17b, 19a, 19b: 反射電極
- 21: 入力端子
- 23: 出力端子
- 30: 実施例の弾性表面波フィルタ
- 40: 第1の弾性表面波共振器
- 41, 51: すだれ状電極
- 41a, 51a: 第1のすだれ状電極
- 41b, 51b: 第2のすだれ状電極
- 50: 第2の弾性表面波共振器

【図5】



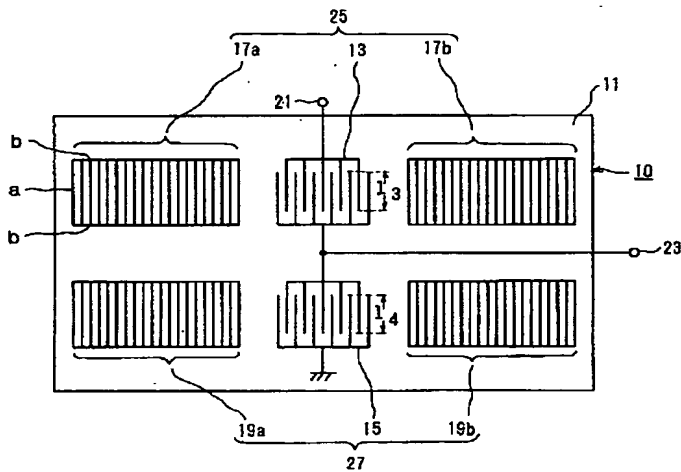
弾性表面波フィルタの等価回路図

【図 2】



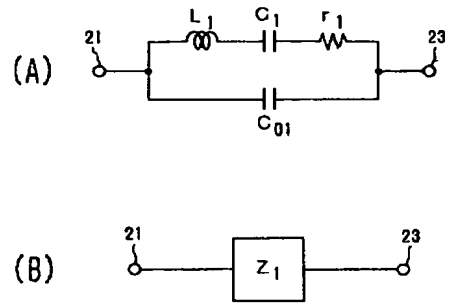
実施例の弾性表面波フィルタの説明図

【図 3】



従来の弾性表面波フィルタの説明図

【図 4】



弾性表面波共振器の説明図

フロントページの続き

(72) 発明者 森本 茂行
東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気
工業株式会社内